

УДК 671.81

Маг. О. В. Быкова, А. Д. Герасимова, М. Е. Сафонова
Рук. А. В. Савиновских, А. В. Артёмов
УГЛТУ, Екатеринбург

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПЛАСТИКА БЕЗ СВЯЗУЮЩЕГО ИЗ СКОРЛУПЫ ЛЕСНОГО ОРЕХА

Одним из видов малоиспользуемых аграрных отходов, не имеющих пищевой ценности, являются оболочка семян (зерна) некоторых злаковых культур (шелуха, лузга), ореховая скорлупа. Основные промышленные способы утилизации такого вида отходов – сжигание и захоронение на полигонах, что приводит к ухудшению состояния окружающей среды. Эти отходы содержат в своем составе значительные количества целлюлозы и лигнина и могут являться альтернативным ежегодно возобновляемым сырьём [1].

Известна возможность получения пластиков без добавления связующих веществ (П-БС) из отходов различных производств (опилки различных древесных пород, шелуха пшеницы, овса) методом горячего прессования [2].

В данной работе была поставлена цель исследовать физико-механические свойства П-БС на основе пресс-сырья, полученного из скорлупы лесного ореха.

Предварительно было определено содержание лигнина и целлюлозы в исходном сырье. Данные по определению содержания лигнина и целлюлозы в сырье [3] представлены в табл. 1.

Таблица 1

Содержание лигнина, целлюлозы и зольность
в скорлупе лесного ореха степенью помола 250 и 560

№	Опилки помолом	Лигнин, %	Целлюлоза, %	Зольность, %
1	250	40,4	15,2	2,0
2	560	37,6	19,0	1,4

Методом горячего прессования были изготовлены образцы Д-БС в виде дисков. Для получения древесных пластиков использовалась скорлупа лесного ореха со степенью помола 250 и 560 (далее СЛО-250 и СЛО-560 соответственно). Влажность пресс-сырья была принята 8, 12 и 16 %.

У полученных образцов пластика были определены физико-механические свойства. Значения физико-механических свойств полученных пластиков в зависимости от влажности исходного пресс-сырья представлены в табл. 2, 3.

Таблица 2

Физико-механические показатели П-БС на основе СЛО-250

Физико-механические свойства	Влажность пресс-композиции, %		
	8	12	16
Плотность, кг/м ³	1255,6	1063,4	858,2
Модуль упругости при изгибе, МПа	3733,0	2176,4	6666,5
Твёрдость, МПа	93,0	124	38,9
Прочность при изгибе, МПа	11,4	13,4	6,4
Водопоглощение, %	36,7	30,9	27,2
Разбухание, %	7,9	7,3	5,1
Ударная вязкость, кДж/м ²	0,333	0,522	0,328

Таблица 3

Физико-механические показатели П-БС на основе СЛО-560

Физико-механические свойства	Влажность пресс-композиции, %		
	8	12	16
Плотность, кг/м ³	971,7	901,1	1058,9
Модуль упругости при изгибе, МПа	1911,2	1772,0	7531,2
Твёрдость, МПа	149,4	98,7	68,5
Прочность при изгибе, МПа	8,3	1,3	2,7
Водопоглощение, %	44,5	8,6	31,1
Разбухание, %	11,5	4,2	7,3
Ударная вязкость, кДж/м ²	0,244	0,192	0,206

По результатам выполненного исследования можно сделать следующие выводы.

1. Пресс-сырье на основе СЛО-250 обладает более высоким процентным содержанием лигнина, чем СЛО-560 (см. табл. 1). Следовательно, можно предположить, что высокое содержание лигнина в исходном пресс-сырье на основе СЛО может дать положительный эффект в сторону

улучшения физико-механических показателей: увеличение прочности и твердости, уменьшение водопоглощения и разбухания пластиков.

2. У образцов пластика на основе СЛО-250 при влажности исходного пресс-сырья 12 %, достигаются наилучшие показатели по физико-механическим свойствам (см. табл. 2).

У образцов на основе СЛО-560 немного иная картина – минимальная влажность пресс-материала обеспечивает высокие прочностные показатели, а максимальная – высокие показатели по водостойкости (см. табл. 3).

Таким образом, можно говорить, что при заданных параметрах исследований невозможно получение образцов на основе СЛО, которые бы сочетали в себе и высокие прочностные показатели, и высокие показатели по водостойкости.

2. Сравнивая между собой образцы на основе пресс-материала с разной степенью помола (см. табл. 2 и 3), можно отметить, что П-БС на основе СЛО-250 обладает более высокими показателями физико-механических свойств, чем у П-БС на основе СЛО-560.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования в рамках научного проекта «FEUG-2020-0013».

Библиографический список

1. Савиновских А. В., Артёмов А. В., Бурындин В. Г. Закономерности образования древесных пластиков без добавления связующих с использованием дифференциальной сканирующей калориметрии // Вестник Казанского технологического университета. – 2012. – Т. 15. – № 3. – С. 37–40.

2. Влияние вида сырья на свойства древесных пластиков без добавления связующих / А. С. Ершова, А. В. Артёмов, А. В. Савиновских, В. Г. Бурындин // Системы. Методы. Технологии. – 2020. – № 3 (47). – С. 74–80.

3. Оболенская А. В., Ельницкая З. П., Леонович А. А. Лабораторные работы по химии древесины и целлюлозы. – М., 1991. – 412 с.